

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra částí a mechanismů strojů

Studie převodovek pro těžká užitková vozidla

Study of Gearboxes for Heavy Commercial Vehicles

Student:

Bc. Zdeněk Vrána

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petr Maršálek, Ph.D.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta strojní
Katedra částí a mechanismů strojů

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Zdeněk Vrána**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 3909T001 Konstrukční a procesní inženýrství
Specializace: 40 Konstrukce strojních dílů a skupin
Téma: **Studie převodovek pro těžká užitková vozidla**
Study of Gearboxes for Heavy Commercial Vehicles
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Vypracujte studii zaměřenou na konstrukci převodovek pro těžká nákladní užitková vozidla. Proveďte kinematický rozbor třech vybraných provedení těchto agregátů a vzájemně je porovnejte. Pro zvolenou variantu proveďte základní geometrický a pevnostní výpočet ozubení. Nakreslete detailní kinematické schéma vybrané převodovky.

Seznam doporučené odborné literatury:

MORAVEC, Vladimír. Konstrukce strojů a zařízení II: čelní ozubená kola. Ostrava: Montanex a. s., 2001, 291 s. ISBN 80-7722-051-5.

MORAVEC, Vladimír et al. Čelní ozubená kola v převodovkách automobilu. Ostrava: Montanex a. s., 2009, 188 s. ISBN 978-80-7225-304-3.

NĚMČEK, Miloš. Vybrané problémy geometrie čelních ozubených kol. Ostrava: Montanex a. s., 2003, 143 s. ISBN 80-7225-111-2.

ŠALAMOUN, Čestmír; SUCHÝ, Miloš. Čelní a šroubová soukolí s evolventním ozubením. Praha: SNTL, 1990. 466 s. ISBN 80-03-00532-9.

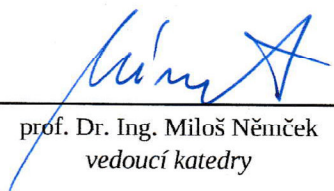
Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Maršálek, Ph.D.**


Datum zadání: 11.12.2015

Datum odevzdání: 16.05.2016





prof. Dr. Ing. Miloš Němček
vedoucí katedry

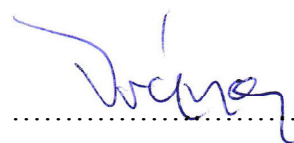


doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne 16. května 2016



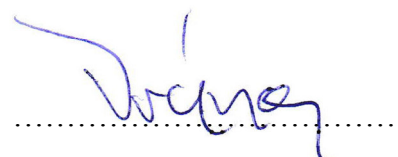
.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla, v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo, nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mě požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne 16. května 2016



podpis studenta

Jméno a příjmení autora práce:

Bc. Zdeněk Vrána

Adresa trvalého pobytu autora práce:

Věrovany 33, 783 75 Věrovany

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

VRÁNA, Z. *Studie převodovek pro těžká užitková vozidla: Diplomová práce*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra částí a mechanismů strojů, 2016, 64 s. Vedoucí práce: Maršálek, P.

Diplomová práce se zabývá studií zaměřenou na převodovky pro těžká nákladní vozidla. V úvodu práce je stručně popsána konstrukce nákladního vozidla, dále, čím se vyznačují převodovky těchto vozidel. Následuje konstrukční popis 17 převodovek od 4 světových výrobců. K převodovkám jsou vypracovány schémata a také kinematická schémata s průběhem točivého momentu pro příslušný převod. Práce pokračuje porovnáváním uvedených převodovek. Dále jsou cíleným výběrem určeny 3 hlavní převodovky, ty jsou podrobeny detailnějšímu srovnání. Na závěr práce je určena převodovka pro geometrický a pevnostní výpočet, využije se výpočetních programů. Výstupy z těchto programů jsou v přílohách této práce. Dále je přiložen detailní výkres schéma vybrané převodovky.

ANNOTATION OF MASTER THESIS

VRÁNA, Z. *Study of Gearboxes for Heavy Commercial Vehicles: Master Thesis*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Machine Parts and Mechanisms, 2016, 64 p. Thesis head: Maršálek, P.

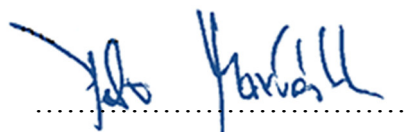
Master thesis is dealing with studies focusing on gearboxes for heavy goods vehicles (HGV). In the introduction is briefly described structure of the HGV and main characteristics gearboxes of these vehicles. After this follow structural description of 17 gearboxes from four manufacturers in the world. For gearboxes are drawn schemas and kinematic schemas with torque curve for the appropriate transfer. Work continues by comparing the above gearboxes. Further are selected three main gearboxes and they are compared in details. At the end is selected gearbox for geometric and strength calculation with using computer programs. The outputs from these programs are in annexes of this thesis. Is also attached detailed schematic drawing of selected gearbox .

PROHLÁŠENÍ VEDOUcíHO DIPLOMOVÉ PRÁCE O DUŠEVNÍM VLASTNICTVÍ VÝSLEDKU DIPLOMOVÉ PRÁCE

Vzhledem k výlučnému duševnímu vlastnictví výsledků diplomové práce, opíraje se o článek 1 Zásad pro vypracování diplomové (bakalářské) práce, dokumentu FS_SME_05_003, je komplexní vyřešení zadání práce zařazeno jako technická zpráva. Cituji z dokumentu FS_SME_05_003 „... Tato technická zpráva bude k dispozici pouze oponentům a členům komise pro obhajobu, kteří tímto budou vázáni mlčenlivostí o jejím obsahu.“

Z pozice vedoucího diplomové práce uznávám v plném rozsahu obsah technické zprávy jako úspěšné vyřešení diplomové práce.

V Ostravě dne 16. května 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Petr Maršálek', is written over a horizontal dotted line.

Ing. Petr Maršálek, Ph.D.

Seznam použité literatury

- [1] VLK, František. *Stavba motorových vozidel*. 1. Vyd. Brno: Nakladatelství a vydavatelství c František Vlk, Mokrohorská 34, 644 00 Brno, 2003. ISBN 80-238-8757-2
- [2] VLK, František. *Převodová ústrojí motorových vozidel: spojky, převodovky, rozvodovky, diferenciály, hnací hřídele, klouby*. 1. vyd. Brno: F. Vlk, 2000. ISBN 80-238-5275-2.
- [3] VLK, František. *Převody motorových vozidel*. 1. vyd. Brno: F. Vlk, 2006. ISBN 80-239-6463-1.
- [4] VLK, František. *Automobilová technická příručka*. 1. vyd. Brno: F. Vlk, 2003. ISBN 80-238-9681-4.
- [5] MORAVEC, Vladimír. *Čelní ozubená kola v převodovkách automobilů*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava ve vydavatelství Montanex. 2009. ISB 978-80-7225-304-3.
- [6] MORAVEC, Vladimír. *Konstrukce strojů a zařízení II: čelní ozubená kola*. Ostrava: Montanex, 2001. ISBN 80-7225-051-5.
- [7] NĚMČEK, Miloš. *Vybrané problémy geometrie čelních ozubených kol*. Ostrava: Montanex, 2003. ISBN 80-7225-111-2.
- [8] ŠALAMOUN, Čestmír a Miloš SUCHÝ. *Čelní a šroubová soukolí s evolventním ozubením*. Vyd. 1. Praha: SNTL - Nakladatelství technické literatury, 1990. ISBN 80-03-00532-9.
- [9] JAN, Zdeněk, Bronislav ŽDÁNSKÝ a Aleš VÉMOLA. *Automobily*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-7204-262-9.
- [10] JAN, Zdeněk, Bronislav ŽDÁNSKÝ a Jiří ČUPERA. *Automobily*. Brno: Avid, 2007. ISBN 978-80-87143-04-9.
- [11] Odborné konzultace; Oddělení konstrukce TATRA TRUCKS a.s. Kopřivnice
- [12] Odborné konzultace; Technická podpora prodeje Volvo Group Czech Republic, s.r.o. 251 01 Čestlice, Česká republika
- [13] NĚMČEK, Miloš. *Geometrie* [software]. verze 4.0. © Miloš Němček 2015
- [14] NĚMČEK, Miloš. *CSNw* [software]. verze 3.0. © M. Němček 2011

- [15] Historie a milníky. *Tatra.cz*. [online]. © 2014, TATRA TRUCKS A.S. [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.tatra.cz/o-spolecnosti/historie-tatry/historie-a-milniky/>
- [16] Automobil NW Präsident. *Národní technické muzeum*. [online]. © 2000-2016 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: http://www.ntm.cz/exponat/automobil_prasident
- [17] Koncepce Tatra – Wikiwand. *Wikiwand*. [online]. [cit. 2016-05-02]. Dostupné z: http://www.wikiwand.com/cs/Koncepce_Tatra
- [18] Facts & Figures. *ZF Friedrichschafen AG*. [online]. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: http://www.zf.com/corporate/en_de/company/company_profile_zf/facts_figures/facts_figures.html
- [19] ZF – FRIEDRICHSCHAFEN. *AS Tronic LKW_cz: Presentace produktů ve formátu PDF*. 2016.
- [20] ZF – FRIEDRICHSCHAFEN. *Mechanické převodovky LKW_cz: Presentace produktů ve formátu PDF*. 2016.
- [21] Productfinder for commercial vehicles and LCV. *ZF Friedrichschafen AG*. [online]. [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: http://www.zf.com/corporate/en_de/products/product_range/commercial_vehicles/finder.html#finder=27557_27689_27547_27711
- [22] About Volvo Group. *Volvo trucks*. [online]. © COPYRIGHT AB VOLVO 2012 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: http://www.volvotrucks.com/trucks/global/en-gb/aboutus/about_Volvo_group/Pages/about_volvo_group.aspx
- [23] Hnací ústrojí – Specifikace. *VOLVO TRUCKS*. [online]. PRIVACY (CZ) © COPYRIGHT AB VOLVO 2011 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.volvotrucks.com/trucks/czech-market/cs-cz/trucks/volvo-fh-series/specifications/Pages/driveline-specifications.aspx>
- [24] Renault Trucks. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [online]. 26.2.2016 [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Renault_Trucks
- [25] Převodovky. *Tatra.cz*. [online]. © 2014, TATRA TRUCKS A.S. [cit. 2016-05-10]. Dostupné z: <http://www.tatra.cz/proc-tatru/technicka-koncepce-tatra/prevodovky/>